

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH PARAMETER PENGELASAN  
*SPOT WELDING* TERHADAP KEKUATAN GESER  
PADA MATERIAL ALUMINIUM**



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi  
Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

**NICHO MUAMAR MUSLIH**

**NIM : D. 200 07 0009**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2012**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul: **“Analisa Pengaruh Parameter Pengelasan *Spot Welding* Terhadap Kekuatan Geser Pada Material Aluminium”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan suatu tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 2012

Yang menyatakan,

Nicho Muamar Muslih

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul "**Analisa Pengaruh Parameter Pengelasan Spot Welding Terhadap Kekuatan Geser Pada Material Aluminium**", telah disetujui, telah disetujui oleh Pembimbing dan telah diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : NICO MUAMAR MUSLIH

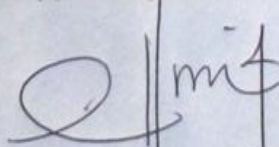
NIM : D.200.07.0009

Disetujui pada

Hari : Jum'at

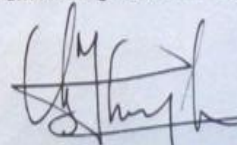
Tanggal : 6 Juli 2012

Pembimbing Utama,



Muh Alfatih Hendrawan ST, MT

Pembimbing Pendamping,



Ir. Agus Hariyanto, MT

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir yang berjudul "**Analisa Pengaruh Parameter Pengelasan Spot Welding Terhadap Kekuatan Geser Pada Material Aluminium**", telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : **NICHO MUAMAR MUSLIH**

NIM : **D. 200.070.009**

Disetujui pada

Hari : Jum'at

Tanggal : 6 Juli 2012

Tim Penguji :

Ketua : Muh Alfatih Hendrawan ST, MT

Anggota 1 : Ir. Agus Hariyanto, MT

Anggota 2 : Ir. Bibit Sugito, MT



Dekan,  
Ir. Agus Riyanto, MT



Ketua Jurusan,  
Ir. Sartono Putro, MT

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Nomor 230/A.3-II/TM/TA/VIII/2011, Tanggal 10 Agustus 2011

dengan ini :

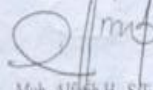
Nama : Muh. Alfatih H., S.T. M.T.  
Pangkat/Jabatan : Asisten Ahli  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*  
XXXXXXXXXXXXX  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Nicho Muamar Muslich  
Nomor Induk : D 200 070 009  
NIRM : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : ANALISA PENGARUH PARAMETER PENGELASAN SPOT WELDING TERHADAP  
KEKUATAN GESER PADA MATERIAL PADUAN ALUMINIUM  
Rincian Soal/Tugas :  
- UJI KEKUATAN GESER  
- ANALISA DENGAN STATISTIK

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 10 Agustus 2011, .....

Pembimbing



Muh. Alfatih H., S.T. M.T.

Cc. : Agus Harivanto, Ir., M.T.

Lektor

- Keterangan:  
\*) Coret salah satu  
1. Warna biru untuk Eksp  
2. Warna kuning untuk Pembimbing I  
3. Warna merah untuk Pembimbing II  
4. Warna putih untuk mahasiswa

## MOTTO

*“Kesederhanaan pikiran bukan berarti tak  
bisa memecahkan karang, tetapi tau  
bagaimana mengendalikan badai  
kehidupan”*

*“Tujuan hidup bukan untuk menggenggam  
ujung semesta, tetapi menjadi nafas  
kehidupan makhluk di dunia”*



# **ANALISA PENGARUH PARAMETER PENGELASAN SPOT WELDING TERHADAP KEKUATAN GESER PADA MATERIAL ALUMINIUM**

Nicho Muamar Muslih, Muh. Alfatih H, Agus Hariyanto  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
Email: [Nicho\\_muslih@yahoo.co.id](mailto:Nicho_muslih@yahoo.co.id)

## **ABSTRAKSI**

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter las (waktu 2,5 detik, 3,5 detik, 4,5 detik dan arus 3608 A, 4441 A, 5021 A) terhadap proses pengelasan titik (standar ASME IX). Mengetahui kekuatan geser sambungan hasil pengelasan titik (spot welding) menggunakan standar uji ASME IX. Dan mengetahui kondisi arus dan waktu paling optimal pengelasan titik (spot welding).*

*Material yang digunakan adalah aluminium murni dengan ketebalan 1 mm. Mesin spot welding yang digunakan adalah krisbow tipe DN-16-1 dengan sambungan tumpang (lap joint), dengan arus pengelasan 3608 A, 4441 A, dan 5021 A, waktu pengelasan 2,5 detik, 3,5 detik, 4,5 detik. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian geser sesuai dengan standar uji ASME IX.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi arus dan waktu pengelasan mempunyai pengaruh terhadap kekuatan geser yang dihasilkan. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa tegangan geser tertinggi terjadi pada variasi arus 5021 A dan waktu 4,5 detik. Sedangkan tegangan geser terendah terjadi pada variasi arus 3608 A dan waktu 2,5 detik.*

**Kata kunci :** *spot welding*, variasi pengelasan, uji geser

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir yang berjudul “**Analisa Pengaruh Parameter Pengelasan *Spot Welding* Terhadap Kekuatan Geser Pada Material Aluminium**”, dapat diselesaikan atas dukungan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Agus Riyanto sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ir. Sartono Putro, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin sekaligus Pembimbing Akademik.
3. Muh. Alfatih Hendrawan ST, MT sebagai Pembimbing Utama Tugas akhir ini.
4. Ir. Agus Hariyanto, MT sebagai Pembimbing Pendamping Tugas akhir ini.
5. Ir. Bibit Sugito, MT sebagai dosen penguji.
6. Keluargaku tercinta, Ibu, Bapak dan Kakak-kakakku yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
7. Widiyah safitri yang menjadi inspirasi hidup



8. Adi Purwanto, Tuter Angga Kusuma dan Niki Eko Pramono yang setia berjuang menghadapi terjalnya perkuliahan.
9. Teman-teman teknik mesin 2007 terima kasih untuk semangat, dukungan, bantuan dan kebersamaan kita selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesainya tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Surakarta, 18 Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Pernyataan Keaslian Skripsi .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Lembar Soal Tugas Akhir .....	v
Lembar Motto.....	vi
Abstraksi.....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	xi
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Simbol .....	xv
Daftar Lampiran .....	xvi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori .....	5

2.2.1 Pengelasan .....	5
2.2.2 Klasifikasi sambungan las.....	7
2.2.3 Las Titik ( <i>Spot welding</i> ).....	9
2.2.4 Aluminium murni .....	11
2.2.5 Paduan aluminium .....	13
2.2.6 Perlakuan panas pada Aluminium .....	17
2.2.7 Sifat mampu las Aluminium .....	18
2.2.8 Pengujian geser .....	20

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram alir penelitian .....	22
3.2 Bahan dan Alat .....	23
3.2.1 Bahan.....	23
3.2.2 Alat.....	23
3.3 Sampel.....	27
3.4 Lokasi penelitian .....	27
3.5 Prosedur Penelitian .....	28
3.6 Kesulitan .....	30

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis secara grafis .....	31
4.1.1 Grafik pengaruh arus pengelasan titik terhadap kekuatan geser .....	31
4.1.2 Grafik pengaruh waktu pengelasan titik terhadap kekuatan geser .....	32
4.2 Analisis Secara Statistik.....	33

4.3 Pembahasan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi cara pengelasan.....	6
Gambar 2.2 Jenis-jenis sambungan las.....	7
Gambar 2.3 Prinsip kerja las titik .....	8
Gambar 2.3 Tahapan siklus pengelasan titik .....	11
Gambar 2.4 Spesimen uji geser dengan standar <i>ASME IX</i> .....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Bahan plat Aluminium murni .....	23
Gambar 3.3 Mesin <i>Spot Welding</i> .....	24
Gambar 3.4 <i>Metallic Material - Tensile Testing</i> .....	24
Gambar 3.5 Mesin potong <i>Metacut</i> .....	25
Gambar 3.6 Jangka Sorong .....	25
Gambar 3.7 Tang.....	26
Gambar 3.8 Penjepit (alat bantu untuk pengujian tarik) .....	26
Gambar 3.9 Spesimen uji .....	27
Gambar 3.10 Ukuran spesimen dengan standar <i>ASME IX</i> .....	28
Gambar 3.11 Proses pengelasan <i>spot welding</i> .....	29
Gambar 3.12 Proses pengujian geser .....	30
Gambar 4.1 Grafik pengaruh arus terhadap tegangan geser rata-rata ..	32
Gambar 4.2 Grafik pengaruh waktu terhadap tegangan geser rata-rata	32
Gambar 4.3 <i>Analysis of variance (ANOVA)</i> .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat fisis Aluminium .....	10
Tabel 2.2 Sifat-sifat Mekanis Aluminium .....	10
Tabel 2.3 Klasifikasi paduan Aluminium tempaan.....	12
Tabel 4.1 Data hasil pengujian geser.....	29

## DAFTAR SIMBOL

$\tau$	=Tegangan Geser	N/mm <sup>2</sup>
F	= Gaya	N
A	= Luasan	mm <sup>2</sup>
H	= Panas	Joule
I	= Arus	Ampere
R	= Hambatan	Ohm
T	= Waktu	Detik
P	= Daya	Watt
V	= Tegangan	Volt
I	= Arus	Ampere
Cos $\phi$	= Faktor daya	



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil percobaan

Lampiran 2. Standar *ASME IX*

Lampiran 3. Grafik hasil pengujian geser